

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Jan Dittrich  
Název práce: Investigation of deformation mechanisms in textured magnesium alloy by advanced in-situ methods  
Studijní program a obor: Fyzika/Fyzika kondenzovaných látek a materiálů  
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: prof. RNDr. Miloš Janeček, CSc.  
Pracoviště: Katedra fyziky materiálů  
Kontaktní e-mail: janecek@met.mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:**

Obsahem předložené diplomové práce je experimentální studium vztahu textury a deformačních mechanismů v komerční hořčíkové slitině AZ31 připravené válcováním. Ve své práci autor použil celou řadu pokročilých komplementárních in-situ metod včetně neutronové difrakce a akustické emise. Mikrostrukturu studoval pomocí elektronové mikroskopie a elektronové difrakce a metodou DIC.

Práce je napsána v anglickém jazyce v poměrně vysoké kvalitě, čtivě a srozumitelně bez významných chyb nebo překlepů. Formálně je rozdělena do 5 hlavních kapitol, po kterých následuje stručné shrnutí výsledků, plán navazujících prací a přehled literárních pramenů.

První kapitolu tvoří úvod, ve kterém autor představuje teoretická východiska práce. Prezentuje zde stručný přehled vlastností hořčíku a slitin hořčíku a následně popisuje základní mechanismy plastické deformace v hořčíku – dislokační skluz a dvojčatění. V závěru se věnuje popisu vzniku textury během válcování (za studena i za tepla) ve slitinách hořčíku. Způsob prezentace jednoznačně svědčí o tom, že autor studiem literárních pramenů velmi dobře pochopil obecné zákonitosti plastické deformace i její specifika v materiálech s hexagonální strukturou.

Ve 2. kapitole autor přehledně, jasně a srozumitelně prezentuje cíle své práce.

Ve třetí kapitole autor popisuje experimentální metody, které použil v diplomové práci. Jedná se o unikátní kombinaci pokročilých experimentálních metod, kterými studoval mechanismy plastické deformace a koreloval je s vývojem mikrostruktury. Za zmínku stojí kombinace in-situ neutronové difrakce a akustické emise, kterými podrobně charakterizuje mikroskopické mechanismy plastické deformace. Tyto nepřímé metody doplňuje přímým pozorováním mikrostruktury pomocí skenovací elektronové mikroskopie a elektronové difrakce (EBSD), které doplňuje zobrazením vysokorychlostní kamerou (DIC). Autorovi se podařilo velmi jasně a srozumitelně popsat všechny tyto náročné experimentální metody a vystihnout jejich specifika pro experimenty, které v diplomové práci prováděl. Pouze v některých částech by možná nebylo nutné zacházet do takových podrobností (zejm. část. 3.4).

Jádro diplomové práce tvoří kapitola 4 (Výsledky) a kapitola 5 (Diskuse). Autor zde velmi čtivou a přehlednou formou prezentuje a diskutuje výsledky své práce. Kvalita prezentace, jak textové, tak obrazové, je vynikající. Diskuse výsledků a především hledání souvislostí mezi jednotlivými výsledky je na úrovni kvalitní doktorské dizertace. Přestože je velmi obtížné vyzdvihnout nejvýznamnější výsledek, který v obecném smyslu spočívá v komplementaritě použitých experimentálních metod, pomocí kterých autor charakterizoval nejvýznamnější aspekty mikroskopických procesů během plastické deformace, rád bych zdůraznil unikátní a časově náročný experiment in-situ EBSD během tlakové deformace, kterým se autorovi podařilo charakterizovat dynamiku nukleace a růstu dvojčat. Toto je jednoznačně originální výsledek, s velkým publikačním potenciálem. Práce však obsahuje i celou řadu dalších originálních výsledků vysoké kvality, které si rovněž zaslouží publikaci.

V závěru práce autor shrnuje hlavní výsledky své práce. Je patrné, že se mu podařilo beze zbytku splnit cíle, které si v diplomové práci stanovil. V mnoha ohledech je dokonce významně překonal. Velice pozitivně hodnotím závěrečnou část, ve které autor nejen kriticky a rigorózně zhodnotil výsledky své práce, ale následně specifikoval úkoly, které ze získaných výsledků vyplynuly a budou předmětem dalšího jeho výzkumu.

Závěrem konstatuji, že předložená práce svým rozsahem, způsobem prezentace i úrovní odborné diskuse výsledků významně převyšuje rozsah i úroveň běžné diplomové práce. Bez nejmenších pochyb doporučuji práci přijmout jako diplomovou a hodnotím ji stupněm výborně.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

K práci mám následující otázky a prosím autora o stručné vyjádření během obhajoby:

1. V diplomové práci je použito široké spektrum experimentálních metod, z nichž některé jsou unikátní. Mohl by autor okomentovat svůj podíl na jednotlivých experimentech – prováděl samostatně, prováděl pod dohledem, výsledky obdržel a pouze vyhodnocoval, atd.
2. V případě válcovaných plechů je obvyklé charakterizovat vlastnosti rovněž v příčném směru (TD). V práci nejsou uvedeny žádné výsledky v tohoto typu. Z jakého důvodu nebyl při daných experimentech tento směr deformace uvažován?
3. Ve výsledcích měření akustické emise je v grafu 4.11a „mezera“ v datech „AE count rate“ v elastické části deformace. Jaký je důvod této nespojitosti?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 15.6. 2021